AIR CONDITIONER

Patent Number: JP60057142
Publication date: 1985-04-02
Inventor(s): YOSHIDA MASAHIRO; others: 01
Applicant(s): DAIKIN KOGYO KK
Requested Patent: ⌜ JP60057142
Application Number: JP19830115356 19830627
Priority Number(s):
IPC Classification: F24F11/02
EC Classification:
Equivalents: JP1749647C, JP4039578B

Abstract

PURPOSE:To reduce the running cost of the air conditioner by performing the capacity control of a compressor in priority to the operation control of a reheater.
CONSTITUTION:A control part 45 controls the air conditioner responsive to the load by a detection signal generated from a temperature detector 43 and an ON- OFF signal from a humidity adjustor 10 attached to the control part 45. When the humidity adjustor 10 is turned OFF, changeover valves 40 and 42 and an electromagnetic value 33a are controlled so that the total capacity of the compressors 2 and 3 in any of several stages of 0-100% responsive to the sensible heat load and the temperature of blow-off air is held at a set temperature. When the humidity adjustor 10 is turned ON, the operation of controlling the capacity of the changeover valves 40 and 41 are communicated with the high pressure side and only reheating operation is carried out in any of the above described stages in accordance with the sensible heat. When the humidity adjustor 10 is turned OFF, the air conditioner returns to the ordinary operation.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

20714-0025

⑲日本国特許庁(JP)　⑪特許出願公開

⑫公開特許公報(A)　昭60-57142

⑤1Int.Cl.⁴	識別記号	庁内整理番号	㊸公開　昭和60年(1985)4月2日
F 24 F 11/02	102	D-7914-3L	

審査請求　未請求　発明の数 1　(全13頁)

㊹発明の名称　空気調和機

㉑特　願　昭58-115356
㉒出　願　昭58(1983)6月27日

㉗発明者　吉田　昌弘　堺市金岡町1304番地　ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
㉗発明者　黒田　泰生　堺市金岡町1304番地　ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内
㉑出願人　ダイキン工業株式会社　大阪市北区梅田1丁目12番39号　新阪急ビル
㉔代理人　弁理士　香川　隆三

明　細　書

1. 発明の名称

空気調和機

2. 特許請求の範囲

(1) 圧縮機、凝縮器、蒸発器および前記蒸発器に並設した再熱器を備え、前記圧縮機の吐出ガス回路から分岐してホットガスをバイパスするホットガスバイパス回路に電磁弁および前記再熱器を介装した空気調和機において、前記圧縮機を容量制御運転可能にするとともに前記ホットガスバイパス回路に介装した電磁弁を開いて再熱運転を可能とし、空気温度を検出する温度検出器と設定温度を設定する温度設定器と空気湿度を検出しオン、オフする湿度調節器とを備え、前記検出温度と設定温度の差に応じて、湿度調節器がオフ時前記容量制御運転と前記再熱運転とを該容量制御運転を優先して行う通常運転と、湿度調節器がオン時前記容量制御運転は行わず前記再熱運転を行う如き2つの運転態様の何れか1つに制御する制御部を備えて温、湿度制御する如くした空気調和機。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、空気調和機に係り、詳しくは、空気の温度、湿度を検出するとともに圧縮機の容量制御運転と再熱運転(以下除湿運転ともいう)とを可能な冷媒回路とし、空気の温、湿度に応じて両運転を巧みに組合せて省エネルギーをはかりながら温、湿度を高精度に制御する如くした恒温、恒湿用の空気調和機に関するものである。

この種恒温、恒湿用の空気調和機は、電子計算機および同室など高精度の恒温、恒湿を要求されるところに広く用いられている。

ところで、この種空気調和機としては、恒温、恒湿の制御手段としては、温度を制御して湿度を制御する手段を用いたものがある。この場合湿度は成り行きとなつて高精度の湿度制御が出来ない。また、省エネルギーなどの観点から圧縮機を容量制御可能にし温、湿度制御しようとするものも提案されているが、今ここで圧縮機の容量制御と湿度制御との関係を考察すると、

一般に、圧縮機を全容量運転(100%運転)

した場合は、冷媒循環量が多く、このため蒸発温度が低下し露点温度が下がつて除湿し易くなり、除湿量も多く速かに所期湿度になり、除湿の観点からは好ましいが、一方、圧縮機の容量制御を行うと、容量制御分だけ冷媒循環量が減り、蒸発温度が上がつて露点温度が上がり、除湿し難くなり、除湿の観点からは好ましくないという冷凍機特性がある。

これらの観点から、従来この種電子計算機用の空気調和機として除湿に重点をおき圧縮機を常時１００％運転するものとして、特開昭51-98584号公報記載の空気調和機があり、これは電子計算機内の温度を検出し、再熱器に供給するホットガス量（再熱量）を比例制御して温度制御を行うもの（湿度は成り行き）であるが、これを第９図に基づき簡単に説明すると

圧縮機（51）、凝縮器（52）、蒸発器（58）など各機器はそれぞれ吐出ガス回路（54）、液回路（55）、吸入ガス回路（56）で公知の如く接続し、さらに、再熱器（57）を前記蒸発器（58）に付設

して前記吐出ガス回路（54）の一部をバイパスするホットガスバイパス回路（58）に介装している。そして、前記バイパス回路（58）に、電子計算機内の温度により弁開度が比例制御される調整弁（59）を介装して、前記計算機内の温度により前記再熱器（57）での再熱量、従つて吹出空気温度を制御できるようにしているのである。なお、（60）は冷房用膨張弁、（61）は前記計算機内の空気温度を検出する検出部である。

ところで、前記従来のものは、被空調室の負荷の変動にかかわりなく、前記圧縮機（51）を常に全容量運転し、前記空気調和機の吹出空気温度を、前記調整弁（59）で前記再熱器（57）での再熱量を調節することによつてのみ制御するよう成しているために次のような問題が生じるのである。

即ち、被空調室が高負荷時（顕熱負荷および潜熱負荷とも大きい時）には、前記冷凍機特性から速かに温度も下がり、湿度も下がつて好ましいことであるが、一方、低負荷時（顕熱負荷および潜熱負荷とも小さい時）は、前記高負荷時に比して

前記蒸発器（58）での吸熱量が小さくてもよく、従つて圧縮機（51）の能力を小さくできるにもかかわらず、前記圧縮機（51）を全容量運転するために無駄が生じ、ランニングコストが高くつく問題が生じるのである。また、冬期や中間期の低負荷時でかつ除湿を必要としない場合（顕熱負荷のみの場合）にも除湿され乾燥し過ぎるので、相当な加湿量が必要であるという欠陥がある。

これら従来欠陥を改良すべく、本発明者らは先に提案（特願昭５７－２３１１９６号）を行つたが、この提案は、前記従来の問題点が蒸発器（58）での吸熱量、即ち、圧縮機（51）の能力を顕熱負荷変動に応じて制御することなく単に再熱器での再熱量を調整することによつてのみ前記吹出空気温度を制御しようとしたために生じたものであることに着目して発明したものであり、この発明は、容量制御が可能な圧縮機を用いて、前記空気調和機の吹出空気温度制御を前記圧縮機の容量制御と前記再熱器の運転制御との双方で行うとともに、前記圧縮機の容量制御を前記再熱器の運転制御に

対して優先させることにより、つまり蒸発器での吸熱量の調節を前記再熱器での再熱量の調節に対して優先させることにより、前記空気調和機のランニングコストを低減し、また、前記再熱器の容量を従来のものに比して小さくできるようにした点にある。

これを第１０図に基づいて簡単に説明すると、

蒸発器(4)′，(5)′に再熱器(6)′，(7)′を並設し、圧縮機(2)′，(3)′の吐出ガス回路(21)′，(22)′から分岐したホットガスバイパス回路(29)′，(30)′を前記再熱器(6)′，(7)′に接続し、前記バイパス回路(29)′，(30)′に介装する電磁弁(33)′，(34)′により、再熱運転可能とし、前記圧縮機(2)′，(3)′を容量制御可能に構成するとともに、吹出空気温度の検出器と設定器とを設けて、検出器で検出する吹出空気温度と、設定器で設定する設定温度との温度差により、前記圧縮機(2)′，(3)′の運転制御と再熱運転制御とを行ない、かつ、前記圧縮機(2)′，(3)′の容量制御を再熱運転制御に優先させるごとく成して、被空調室の顕熱負荷変動に対し、先ず前記圧縮機(2)′，(3)′の容量制御を行い、その上で前記

再熱器(6)′,(7)′の運転を行うことにより、低顕熱負荷時の再熱器(6)′,(7)′での再熱量を従来に比して小さくできるようにできながら、しかも前記吹出空気温度を一定に保持できるようにしたものである。

しかしながらこの先願例の場合、除湿という点からみたとき、圧縮機を容量制御しているので、前記冷凍機特性から除湿し難いものであり、潜熱負荷がないため除湿を必要としない場合は良いのであるが、潜熱負荷があるため除湿を必要とする時は前記の如く除湿上は不向きであるという欠陥がある。

以上、公知例、先願例とも、何れも温度のみを検出し、湿度は検出せず、運転態様も公知例では圧縮機全容量運転、先願例は圧縮機容量制御運転と再熱運転の一つであるので、温度制御しかできず、湿度は成り行きであり、除湿能力からみて一段のみであるので、前記の如く公知例では潜熱負荷の小さい時に、先願例では潜熱負荷の大きい時に問題があり、湿度の高精度の制御は到底できない。また、省エネルギーという点からみたとき、

先願例は良いとしても公知例は前記の如く無駄がある。何れにしても両例とも恒温恒湿制御、省エネルギーという点からみて到底満足し得るものではない。

本発明は、以上の観点から前記欠陥を解消すべく発明したもので、本発明の目的とするところは、温湿度の高精度の制御をするために、温度、湿度の両者を検出し、前記冷凍機特性を利用して空気条件に見合つた最適の運転態様を選択できるようにし、かつ省エネルギー化もはかれる空気調和機を提供せんとするもので、本発明の構成は圧縮機、凝縮器、蒸発器および前記蒸発器に並設した再熱器を備え、前記圧縮機の吐出ガス回路から分岐してホットガスをバイパスするホットガスバイパス回路に電磁弁および前記再熱器を介装した空気調和機において、前記圧縮機を容量制御運転可能にするとともに前記ホットガスバイパス回路に介装した電磁弁を開いて再熱運転を可能とし、空気温度を検出する温度検出器と設定温度を設定する温度設定器と空気湿度を検出しオン、オフする湿度

調節器とを備え、前記検出温度と設定温度の差に応じて、湿度調節器がオフ時前記容量制御運転と前記再熱運転とを該容量制御運転を優先して行う通常運転と、湿度調節器がオン時前記容量制御運転は行わず前記再熱運転を行う如き2つの運転態様の何れか1つに制御する制御部を備えて温、湿度制御する如くした空気調和機としたことを特徴とし、温、湿度を検出し、前記2つの運転態様とし、湿度調節器オフ時（潜熱負荷がないため除湿を必要としないとき）と湿度調節器オン時（潜熱負荷があるため除湿を必要とするとき）とで除湿量の少い通常運転か、除湿量の多い再熱運転（除湿運転）かの除湿能力を2段とし、温湿度条件に応じて運転態様を選択し、同時に湿度調節器オフ時は圧縮機の容量制御運転を優先して行つて省エネルギーをはかり前記目的を達成せんとするものである。

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図に示すものは、本実施例の電子計算機の

空気調和に用いる空気調和機である。

(1)はケーシングで、第1および第2の2系統の冷媒回路をそれぞれ構成する各2台の圧縮機(2),(3)、蒸発器(4),(5)、再熱器(6),(7)を内装するとともに、ファン(8)およびファンモータ(9)を内装している。また、前記ケーシング(1)には空気の吸込口(11)と吹出口(12)とを設けている。そして、前記吹出口(12)の付近に吹出空気温度(t)を検知する検出器(13)を設けているのである。なお、(14)は機械室(15)と吸込側室(16)とを仕切る仕切板、(10)は湿度調節器である。

而して、前記空気調和機は吸込口(11)より吸込んだ空気を蒸発器(4),(5)で冷却し、更に再熱器(6),(7)で再熱して空気温度を調節し、ファン(8)により吹出口(12)から吹出す如く成している。そして、前記吹出空気は床下に形成する空気通路(17)を通じて電子計算機(18)内に床下から直接送込むように成しているのであり、前記湿度調節器(10)は空気流れの均一化した電子計算機(18)の入口附近に設けるのである。

また、第2図に示すものは前記空気調和機を構成する前記第1，2系統の冷媒回路図で、各冷媒回路は同一に構成している。

而して、前記各冷媒回路は、前記圧縮機(2)，(3)と前記蒸発器(4)，(5)と、水冷式の凝縮器(19)，(20)とをそれぞれ吐出ガス回路(21)，(22)、液回路(23)，(24)、吸入ガス回路(25)，(26)とで接続するのである。そして、前記吐出ガス回路(21)，(22)から分岐してホットガスをバイパスするホットガスバイパス回路(29)，(30)を前記凝縮器(19)，(20)と液回路(23)，(24)に介装され減圧機構として作用する第1キャピラリーチューブ(27)，(28)とをバイパスするように設けている。そして、該回路(29)，(30)に再熱器(6)，(7)と減圧機構として作用する第2キャピラリーチューブ(31)，(32)、および開くことにより該バイパス回路(29)，(30)にホットガスをバイパスして再熱運転を可能とする電磁弁(33)，(34)を介装させている。なお、(35)，(36)は吸入ガス回路(25)，(26)に介装するアキュムレータ、(37)は前記凝縮器(19)，(20)に接続される冷却水管である。

そして、前記圧縮機(2)，(3)は全容量運転と全容

量の70%の容量制御運転とを行えるように構成するのである。具体的には、前記圧縮機(2)，(3)に、前記全容量運転と容量制御運転とを切換えるための操作管(38)，(39)を接続し、該操作管(38)，(39)に接続する電磁式の切換弁（アンロード弁）(40)，(41)の切換操作により前記操作管(38)，(39)に吐出ガス圧と吸入ガス圧とを選択的に作用させて前記圧縮機を全容量運転（吐出ガス圧作用時）と容量制御運転（吸入ガス圧作用時）とが行えるようにしているのである。なお、前記両ガス圧の作用時を逆にし、吐出ガス圧作用時に容量制御運転を行つてもよい。

而して、前記電磁弁(33)，(34)を開にして除湿運転を行う場合の前記冷媒回路の作用は一般に用いられているものと同じで、前記圧縮機(2)，(3)から吐出される高圧冷媒ガスは、一部が凝縮器(19)，(20)、第1キャピラリーチューブ(27)，(28)を通り凝縮、減圧される一方、他は再熱器(6)，(7)で前記蒸発器(4)，(5)で冷却された空気に放熱して凝縮し、第2キャピラリーチューブ(31)，(32)で減圧されるのであり、それら冷媒は各々液回路(23)，(24)で合流し、更に蒸

発器(4)，(5)で蒸発して吸入空気を冷却し、そしてアキュムレータ(35)，(36)を介して再び圧縮機(2)，(3)に吸入されるのである。なお、前記電磁弁(33)，(34)を閉にした場合の冷媒回路の作用は再熱器(6)，(7)にホットガスが流通しないだけで前記した場合と同様である。

上記実施例においては、各冷媒回路にそれぞれ一本のホットガスバイパス回路を設けたが、第3図に示すように冷媒回路に再熱器(6)，(7)に接続するホットガスバイパス回路(29a)，(29b)、(30a)，(30b)を2本づつ設けてもよく、この場合はよりきめ細かな制御が可能となる。なお、前記各回路(29a)，(29b)、(30a)，(30b)には、前記実施例と同様に電磁弁(33a)，(33b)、(34a)，(34b)および第2キャピラリーチューブ(31a)，(31b)、(32a)，(32b)を介装させている。また、第3図において、その他の番号の示すものは前記実施例と同じであるから説明を省略する。

その他、前記2つの実施例では2系統の冷凍回路としたが、1系統でも、3系統以上でも同様の

回路となるので説明を省略する。

つぎに、第4図に示すものは、前記第3図の場合の空気調和機の制御回路で、前記圧縮機(2)，(3)、該圧縮機(2)，(3)の容量制御運転を行うための前記切換弁（アンロード弁）(40)，(41)、再熱運転を制御するための前記ホットガスバイパス回路(29a)，(29b)、(30a)，(30b)に介装した前記電磁弁(33a)，(33b)、(34a)，(34b)および室内ファンモータ(9)などの制御機器を操作するためのものである。

前記制御回路は、前記吹出空気温度の設定温度(T)をセットするための設定器(42)と吹出空気温度(t)を検出する前記検出器(13)と前記設定温度(T)と前記吹出空気温度(t)とを比較する比較器(48a)とを備える温度検出部(43)と、吹出空気湿度が設定湿度以上の時オンし、未満の時オフする湿度調節器(10)と、多数のリレーから成り前記各制御機器を操作するための出力部(44)と、前記温度検出部(43)からの検出信号と湿度調節器(10)のオン、オフ信号とにより前記出力部(44)に制御信号を出力する制御部(45)

および前記空気調和機を発停させるスイッチ部(49)から成つている。

なお、第4図には三相の電源線に各電磁開閉器(C1-1)、(C2-1)、(C8-1)を介して接続される前記ファンモータ(9)、各圧縮機モータ(2M)、(3M)も図示している。

そして、前記出力部(44)は、前記各開閉器(C1-1)、(C2-1)、(C8-1)を励磁時に閉にする各電磁コイル(C1)、(C2)、(C8)、圧縮機(2)、(3)の容量制御運転のための前記切換弁(アンロード弁)(40)、(41)を励磁時に低圧側、即ち容量制御運転に切換えるリレー(R1)、(R2)および前記ホットガスバイパス回路(29a)、(29b)、(30a)、(30b)に介装した電磁弁(38a)、(38b)、(34a)、(34b)を励磁時に開にするリレー(R3)、(R4)、(R5)、(R6)を備えている。

そして、前記温度検出部(43)は、前記設定器(42)での設定温度(T)と前記検出器(13)で検出される吹出空気温度(t)とを比較器(48a)で比較して、その温度差に応じて第1～4出力線路(47～50)からそ

れぞれオン信号、またはオフ信号を出力することにより、前記制御部(44)に第5図に示す温度領域(A'～E')に対応した第1表に示す5種類の検出信号を(A～E)出力するのである。

第　1　表

検出信号＼出力線路	第1	第2	第3	第4
A	オフ	オフ	オフ	オフ
B	オフ	オフ	オフ	オン
C	オフ	オフ	オン	オン
D	オフ	オン	オン	オン
E	オン	オン	オン	オン

なお、本実施例においては設定温度(T)を18℃とし、前記検出信号(A～E)の出力と温度領域(A'～E')との関係を下記のように定めている。

検出信号：　温度領域

A　：　設定温度(T)よりある一定温度(S_1)以上低い温度領域(A')

B　：　上記領域(A')より高く設定温度(T)

より低い温度領域(B')

C　：　上記領域(B')より高く設定温度(T)よりある一定温度(S_2)高い温度より低い温度領域(C')

D　：　上記領域(C')より高く設定温度(T)よりある一定温度(S_3)高い温度より低い温度領域(D')

E　：　上記領域(D')より高い温度領域

即ち

$$A' < T - S_1 \qquad S_1 \fallingdotseq 1.5\,℃$$

$$T - S_1 \leqq B' < T$$

$$T \leqq C' < T + S_2 \qquad S_2 \fallingdotseq 4.0\,℃$$

$$T + S_2 \leqq D' < T + S_3 \qquad S_3 \fallingdotseq 5.5\,℃$$

$$T + S_3 \leqq E'$$

以上の通りで、前記C'温度領域が温度制御時の好ましい範囲(ホールド範囲)であり、設定値と4℃高い温度領域となつているが、オン、オフ信号の頻繁な切換り動作即ちハンチングを防止するためにある範囲を設けたもので、A～Eの各信号間にも所定のデイファレンシヤルを設けハンチングを防止するようにしている。

また、前記制御部(44)は、マイクロコンピュータを備えたリレーシーケンサーより成り、前記空気調和機の能力を例えば第2表に示す如く8ステップに制御するための制御信号を出力するものである。

以下余白

第　2　表（○印：出力オン）

〈通常運転〉　湿度調節器⑩オフの時

ステップ		7	6	5	4	3	2	1	0
顕熱負荷%		100	85	70	55	45	30	15	0
系統1	圧縮機(2)	○	○	○	○	○	○	○	—
	アンロード弁(40)	—	—	○	○	—	○	○	○
	電磁弁（88a）	—	—	—	○	—	—	○	—
	〃　（88b）	—	—	—	—	—	—	—	—
系統2	圧縮機(3)	○	○	○	○	—	—	—	—
〃	〃　(41)	—	○	○	○	○	○	○	○
	〃　（84a）	—	—	—	—	—	—	—	—
	〃　（84b）	—	—	—	—	—	—	—	—

〈除湿運転〉　湿度調節器⑩オンの時

		7	6	5	4	3	2	1	0
系統1	圧縮機(2)	○	○	○	○	○	○	○	—
〃	アンロード弁(40)	—	—	—	—	—	—	—	○
	電磁弁（88a）	—	○	○	○	—	○	○	—
	〃　（88b）	—	—	—	○	—	—	○	—
系統2	圧縮機(3)	○	○	○	○	—	—	—	—
〃	〃　(41)	—	—	—	—	○	○	○	○
	〃　（84a）	—	—	○	○	—	—	—	—
	〃　（84b）	—	—	—	—	—	—	—	—

前記第２表をさらに詳しく説明すると、前記制御部㊾は、前記温度検出部㊾から出される検出信号と、制御部㊾に付設した湿度調節器⑩からのオン、オフ信号とにより、前記電子計算機㊽内の負荷（顕熱負荷および潜熱負荷）に対応して、先ず湿度調節器⑩オフの時（潜熱負荷がないため除湿の必要ないとき）、顕熱負荷に応じて圧縮機(2)，(3)のトータル容量を前記第２表の０～１００％の８段階のいずれかで制御するように切換弁（アンロード弁）㊵，㊶および電磁弁（88a）を制御し、吹出空気温度(t)を前記設定温度（T）（前記C′温度領域）に保持するようにする。つぎに湿度調節器⑩オンの時（潜熱負荷があるため除湿運転必要なとき）、圧縮機(2)，(3)の容量制御運転は行わず（切換弁（アンロード弁）㊵，㊶は高圧側に連通）、顕熱負荷に応じて前記何れかのステップで前記再熱運転（除湿運転）のみを行い、湿度調節器⑩がオフになれば前記通常運転に戻るようにしているのである。

なお、この再熱運転（除湿運転）では、ステッ

プ１～８の場合、№２系統の圧縮機(3)を停止させているが、これは顕熱負荷が小さい（４５％以下）ときには、潜熱負荷も通常小さいので、両系統の圧縮機(2)，(3)をともに運転する必要がないからである。

なお、第６図のフローチャートで後述するように、圧縮機始動時、起動後１０分間は除湿運転は行わず、また通常運転、除湿運転切換時は、切換え時点から後述タイマー（ハンチング防止のため３分間経過を待つ）をリセットし、カウントを始めるようになつている。

そこで、前記制御部㊾における第２表による制御回路の具体的な運転制御方法の一例を第６図のフローチャートに従つて説明する。

先ず、運転スイッチ（ＰＢＳ－１）をオンすると、ファンモータ(9)（第４図参照）が駆動する。そして次に設定器㊷の吹出空気温度の設定温度（Ｔ＝１８℃）と検出器㊸で検出される吹出空気温度(t)とを比較器（48a）で比較し、その温度差に応じて前記検出部㊾より前記制御部㊾に対し５種

の前記検出信号（Ａ～Ｅ）のうちいずれかが出力されるのであり、その信号（Ａ～Ｅ）と、湿度調節器⑩のオン、オフ信号とにより、前記制御部㊾が前記空気調和機の能力を８ステップのうちでダウン、保持、アップの三つの制御信号のいずれかと、通常運転と除湿運転のうちのいずれかを出力器㊹に出力するのである。

より具体的には、先ず、吹出空気温度(t)と設定温度（T）との差に応じて、第５図において、前記A′，B′，C′温度領域（設定温度＋４℃よりも小）の場合には０ステップ出力（圧縮機(2)，(3)を運転しない）、前記D′温度領域（T＋４℃＜D′＜T＋５.５℃）の場合には、２ステップ出力、前記E′温度領域（T＋５.５℃≦E′）の場合には８ステップ出力のそれぞれの信号を出し、ついで、㊹で吹出空気温度(t)を検知し、

(1)　前記A′，B′温度領域の低温の場合には、ダウン回路（ステップをダウンする）で制御され、タイマー１（アップタイマー、以下同じ）をオフ、タイマー２（ダウンタイマー、以下同じ）をオン

し、ついでB′→A′に移つたかを検知し、ＹＥＳの時は１ステップダウンの信号を出力、ついでタイマー２をオフし、前記B′→A′に移つたかがＮＯの場合、タイマー２がオン後８分間経過したかを検出し、ＮＯの場合はそのまま進み、ＹＥＳの場合は１ステップダウンの信号を出力、ついでタイマー２をオフする。

(2) 前記C′温度領域の適温の場合には、ホールド回路で制御され、ステップは保持され、タイマー１，２ともオン、タイマー１，２が３分経過したかを検出し、３分経過後は何れもオフする。

(3) 前記D′，E′温度領域の高温の場合は、アップ回路（ステップをアップする）で制御され、タイマー１をオン、タイマー２をオフ、ついでD′→E′に移つたかを検知し、ＹＥＳの場合には１ステップアップの信号を出力、タイマー１をオフし、D′→E′に移つたかがＮＯの場合には、タイマー１オン後３分経過をみて、ＮＯの場合はそのまま進み、ＹＥＳの場合は１ステップアップの信号を出力、ついでタイマー１をオフする。

上記の例では、ダウン回路において、温度領域B′がA′に移るかまたは温度領域B′かC′の状態がタイマー２の設定時間（３分間）経過すればステップを１つダウンし、一方、アップ回路において、温度領域D′がE′に移るかまたは温度領域D′かC′の状態がタイマー１の設定時間（３分間）経過すればステップを１つアップする。そして、ホールド回路において、タイマー１，２の設定時間の経過によりタイマー１，２をオフするようにして、ダウン回路またはアップ回路における温度領域B′またはD′状態の継続のみでなく、これらに温度領域C′の状態の継続時間をもタイマー１または２でカウントするようにしている。

しかし、ダウン回路またはアップ回路において温度領域C′の状態の継続時間を加算しないようにしても良く、その場合、ホールド回路ではタイマー１，２の処理を省き、そのまま㊁に進むようにすれば良い。

前記A′，B′，C′，D′，E′温度領域何れの場合も、ついで、㊁でステップは何れかを検出し、

(1) ０ステップの場合は、前記㋑の吹出空気温度検出へフィードバックして前記制御を繰返し、

(2) １～７ステップの場合は、圧縮機オン後１０分間経過したかを検出し、

① ＹＥＳの場合はついで、前記湿度調節器(10)のオン、オフの除湿指令を検出し、

(Ⅰ) ＹＥＳの場合は、除湿指令が無から有かを検出し、(a)ＹＥＳの場合は、タイマー１，２ともオフ後、ステップに対応した除湿運転、ついで前記㋑の吹出空気温度検出へフィードバック、(b)ＮＯの場合は、そのままステップに対応した除湿運転、ついで前記㋑の吹出空気温度検出へフィードバックする。

(Ⅱ) 除湿指令ＮＯの場合は、除湿指令が有から無かを検出、(a)ＹＥＳの場合は、タイマー１，２ともオフ後ステップに対応した通常運転、ついで前記同様㋑の吹出空気温度検出へフィードバック、(b)ＮＯの場合はそのままステップに対応した通常運転、ついで前記同様㋑の吹出空気温度検出へフィードバックする。

② ＮＯ（圧縮機オン後１０分経過していない）の場合は、そのままステップに対応した通常運転、ついで、前記㋑の吹出空気温度検出へとフィードバックする。

以上の如く、温度、湿度を検出し、温、湿度条件に見合つて前記通常運転または除湿運転の２つの運転態様の何れか１つを選択して行い、フィードバックして再度温、湿度を検知して条件に適合した運転態様を選択、これを繰返し行うので、高精度の温、湿度制御が行われる。

以上は、前記第６図のフローチャートの制御方法であるが、このフローチャートの通常運転、除湿運転と前記第２表のステップ制御との関係を分かり易くしたのが第７図であり、その一例を説明すると、

(1) 通常運転では、先ずステップは何れであるかを検出し、４ステップであればホールド回路で制御、両方の圧縮機(2)，(3)をオン、アンロード弁(40)，(41)の両方オン、ホットガスバイパス回路(29a)，(29b)，(30a)，(30b)の各電磁弁(33a)，(33b)，

(34a), (34b) のうち1台はオン、他の8台はオフで運転を開始する信号を出す。その他、ステップが5ステップ以上、または、3ステップ以下の場合は図示の通りであるので説明を省略する。

(2) つぎに、除湿運転では、先ず、各アンロード弁(40), (41)をオフとし、ついで現在のステップが何れであるかを検出し、例えば5ステップ以上であれば、圧縮機2台ともオン、ついでステップは何かを検出、6ステップであれば前記4つのホットガスバイパス回路の各電磁弁(38a), (38b), (34a), (34b) のうち1台オン、3台オフの信号を出し、この再熱量の制御状態で運転する。その他のステップの場合は図示の通りであるので説明を省略する。

以上本発明実施例を第3図の空気調和機(再熱器2系統宛)について説明したが、第1～第2図の空気調和機(再熱器1系統)についても同様の制御方法であるので説明を省略する。また、以上2つの実施例は冷凍回路は何れも2系統であるが、1系統または3系統以上の冷凍回路でも若干精度

の差はあるが同様の制御が実施できることはいうまでもなく、その他設計変更例としては、前記圧縮機の容量制御運転を切換弁(アンロード弁)(40), (41)で行つたが回転数制御でも良く、さらに1系統の冷凍回路に複数台の圧縮機を用いる場合は圧縮機の台数制御でも良く、さらに温、湿度検出を吹出空気で検出したが、吸込空気でも、室内空気でも何れでも同様の制御が可能であることはいうまでもなく、その他設計変更例は種々考えられるが本発明を逸脱しない限り何れも本発明の範囲に入るものである。

叙上本発明空気調和機について詳述した如く、本発明は、圧縮機、凝縮器、蒸発器および前記蒸発器に並設した再熱器を備え、前記圧縮機の吐出ガス回路から分岐してホットガスをバイパスするホットガスバイパス回路に電磁弁および前記再熱器を介装した空気調和機において、前記圧縮機を容量制御運転可能にするとともに前記ホットガスバイパス回路に介装した電磁弁を開いて再熱運転を可能とし、空気温度を検出する温度検出器と設

定温度を設定する温度設定器と空気湿度を検出しオン、オフ制御する湿度調節器とを備え、前記検出温度と設定温度の差に応じて、湿度調節器がオフ時前記容量制御運転と前記再熱運転とを該容量制御運転を優先して行う通常運転と、湿度調節器がオン時前記容量制御運転は行わず前記再熱運転を行う如き2つの運転態様の何れか1つに制御する制御部を備えて温、湿度制御する如くした空気調和機であつて、温、湿度を検出し、前記圧縮機の容量制御運転と再熱運転(除湿運転)との組合せによる通常運転と、圧縮機の容量制御運転は行わない再熱運転(除湿運転)との2つの運転態様としたので、温、湿度条件に適合した運転態様が選択でき、高温で、湿度調節器オフ時(潜熱負荷がないため除湿を必要としないとき)は、除湿能力の小さい前記通常運転のうち優先している圧縮機の容量制御運転を行うので、動力に無駄なく省エネルギーでありながら空気を速かに冷却し、湿度調節器オン時(潜熱負荷があるため除湿を必要とするとき)は、前記冷凍機特性を十分発揮する

ように前記圧縮機の容量制御運転は行わず100%運転とし、再熱運転のみを行うので、速かに除湿され、所定湿度として速かに前記通常運転に移行できる。このように通常運転も除湿運転も顕熱負荷および潜熱負荷にマッチした冷却能力および除湿能力を発揮でき、かつ各運転態様に無駄がない。

この点は、本発明者らの実験結果(第8図(a)および(b))からみても、図示グラフのように、SHF(顕熱比)のグラフから通常運転時はほぼ1.0で、除湿運転時は0.7～0.9であり、除湿能力は除湿運転時が優れ、通常運転では殆ど除湿せず、空気吹出温度のグラフから吹出温度は両運転で殆ど変らず、冷却能力、消費電力のグラフから冷却能力は両運転で殆ど変らないが、消費電力では通常運転の場合少く、省エネルギーに貢献していることが分かる。

叙上の如く、本発明空気調和機によるとき、温、湿度条件に適合した最適の運転態様で精度の高い恒温、恒湿の温、湿度制御ができ、低湿度時でも

殆ど加湿を必要とせず、省エネルギー化もはかられ、このため全体のコストも低減できるなど従来欠陥を全て解消できるなどの効果を奏する誠に有用な空気調和機である。

4. 図面の簡単な説明

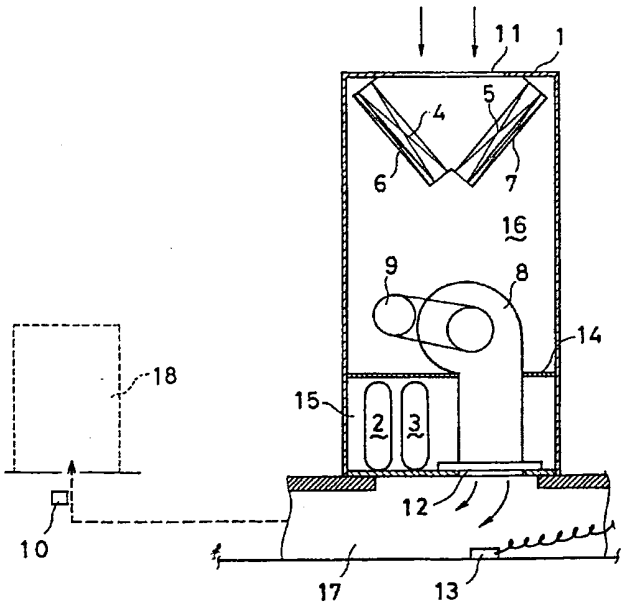
第1図は本発明の空気調和機の実施例を示す正面縦断面図、第2図は同冷媒回路図、第3図は他の実施例の冷媒回路図、第4図は第3図冷媒回路の制御回路図、第5図は第4図制御回路の温度領域制御を示す図、第6図は第4図制御回路図の動作を説明するフローチャート、第7図は第6図フローチャートと圧縮機のステップ制御（本文第2表）との関係を示す図、第8図(a)，(b)は本発明実施例の実験結果を示すグラフ、第9図は従来例の空気調和機の冷媒回路図、第10図は先願例の空気調和機の冷媒回路図である。

2，8…圧縮機、　4，5…蒸発器、
6，7…再熱器、　19，20…凝縮器、
21，22…吐出ガス回路、
29，30，29a，29b，80a，80b
…ホットガスバイパス回路、
88，34，88a，33b，34a，84b
…ホットガスバイパス回路の電磁弁、
13…温度検出器、　10…湿度調節器、
42…温度設定器、
40，41…切換弁（アンロード弁）、
45…制御部。

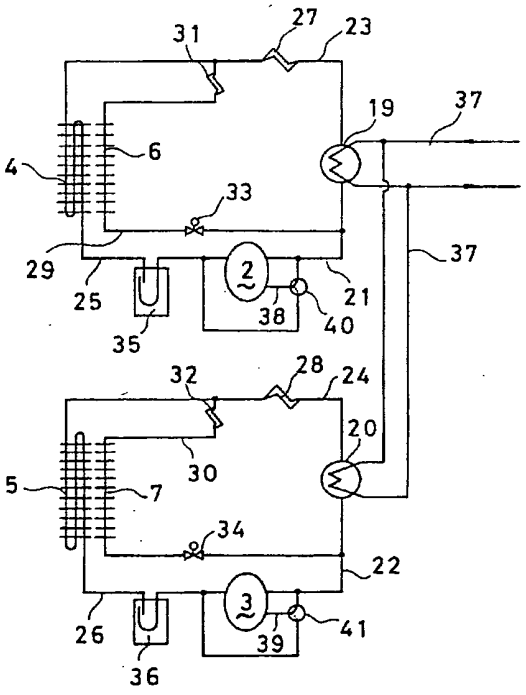
以　上

特許出願人　ダイキン工業株式会社
同上代理人　弁理士　香　川　隆　三

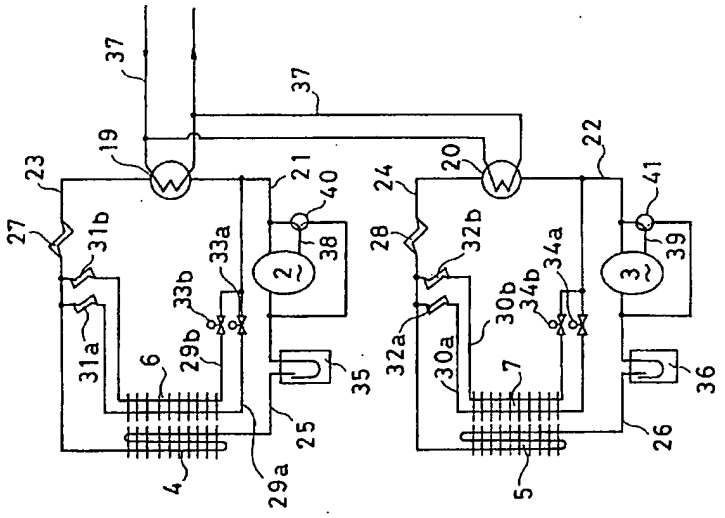
第1図



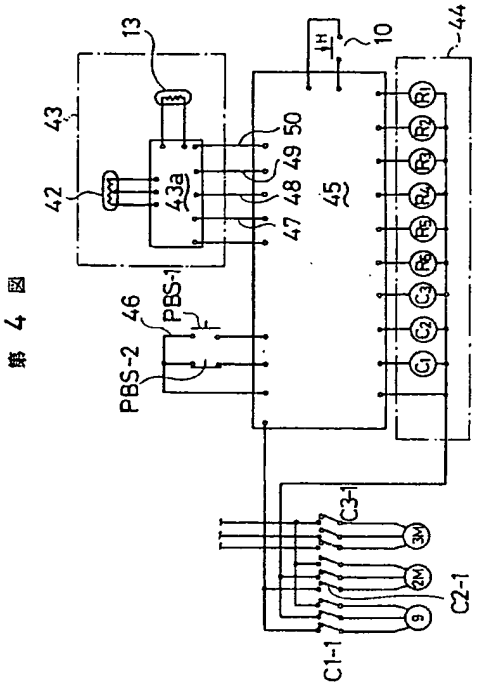
第2図



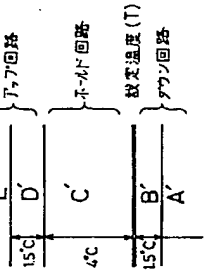
第3図


37
37
19
20
23
24
21
22
40
41
27
28
31b
32b
33a
34a
38
39
2
3
33b
34b
31a
32a
30b
30a
6
7
29b
35
36
25
26
29a
4
5

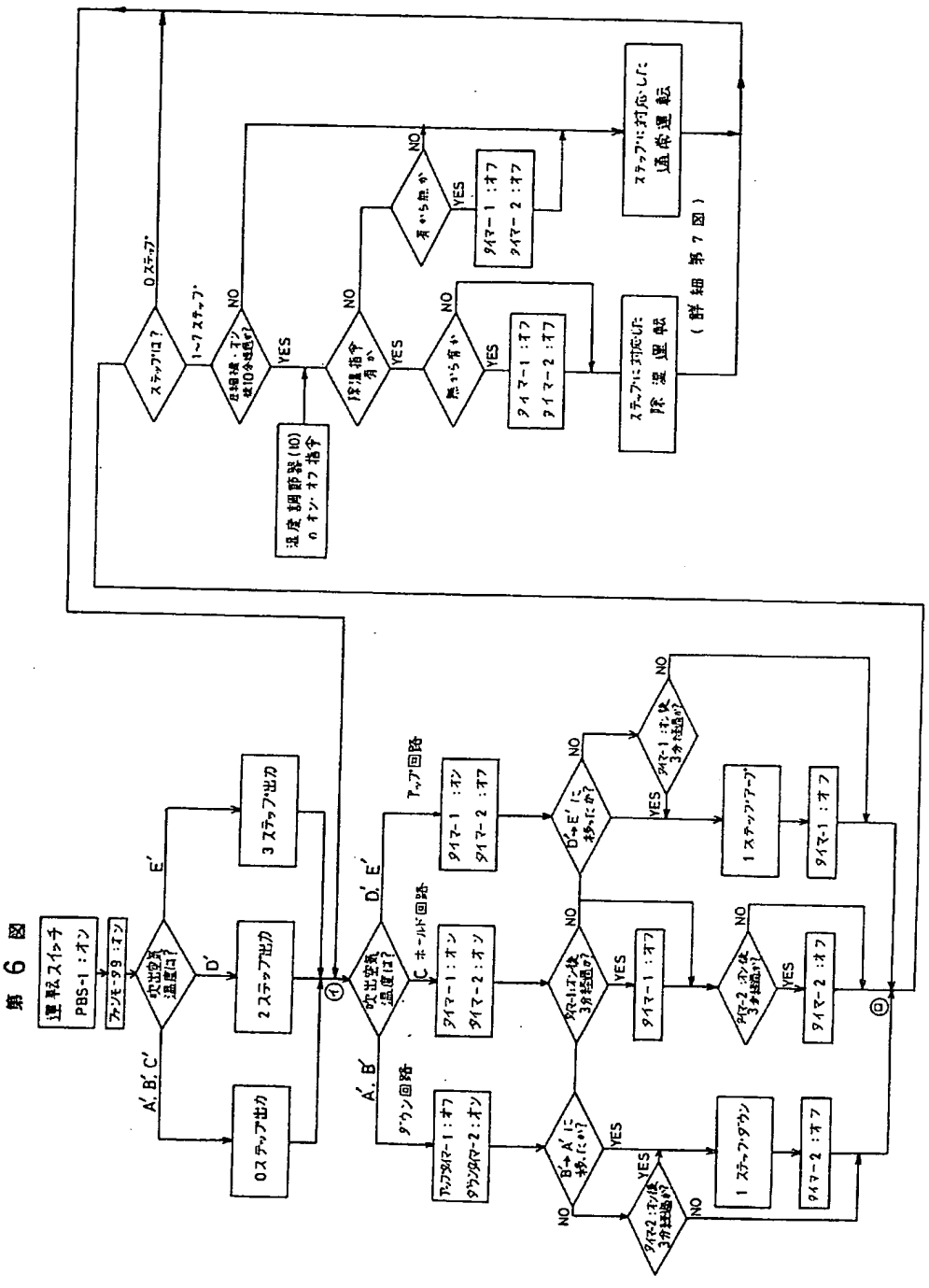
第4図


13
10
44
43
42
43a
50
49
48
47
45
R1
R2
R3
R4
R5
R6
C3
C2
C1
46
PBS-1
PBS-2
C3-1
C2-1
C1-1
3M
2M
9

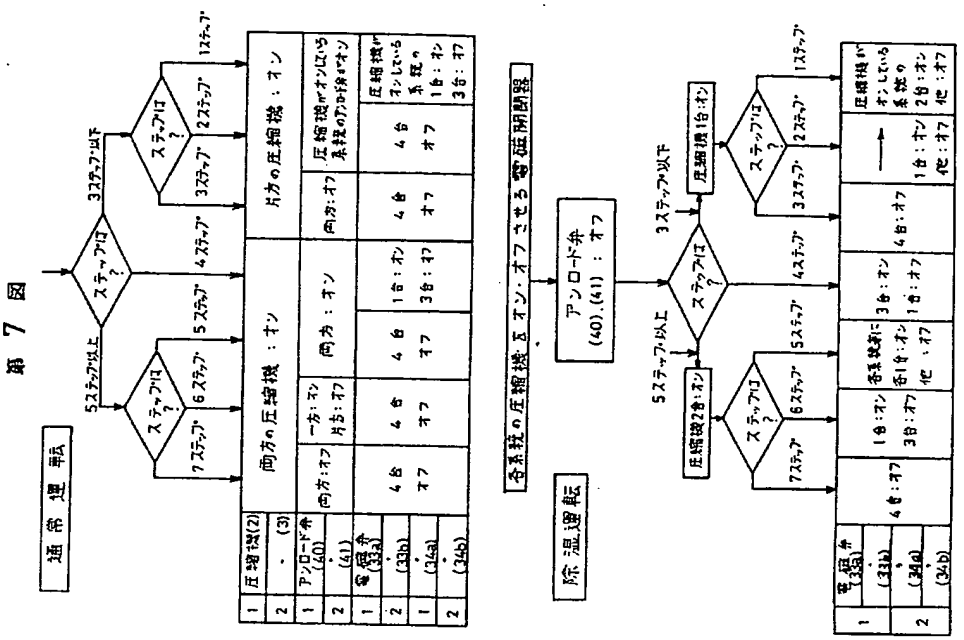
第5図


E'
D'
C'
B'
A'
15℃
47℃
15℃
アップ回路
ホールド回路
設定温度(T)
ダウン回路

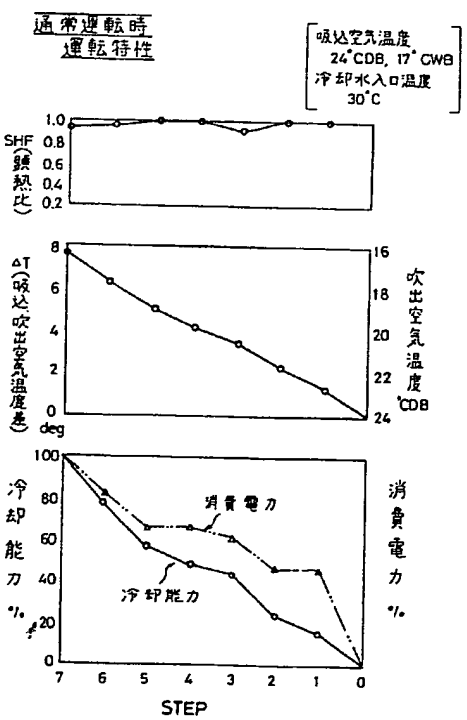
第6図


運転スイッチ
PBS-1：オン
ナンセ-ラ9：オン
吹出空気温度は?
A'.B'.C'
D'
E'
0ステップ出力
2ステップ出力
3ステップ出力
①
吹出空気温度は?
A'.B'
C'
D'.E'
ダウン回路
アップ回路
タイマー1：オン
タイマー2：オン
タイマー1：オフ
タイマー2：オフ
D'→E'に移ったか?
B'→A'に移ったか?
タイマー1：オン後3分経過?
タイマー2：オン後3分経過?
1ステップアップ
1ステップダウン
②
③
0ステップ?
1~7ステップ
在室者・オン後10分経過?
温度調節器(10)のオン・オフ指令
除湿指令有り?
無から有り?
ステップに対応した除湿運転
ステップに対応した通常運転
（詳細第7図）

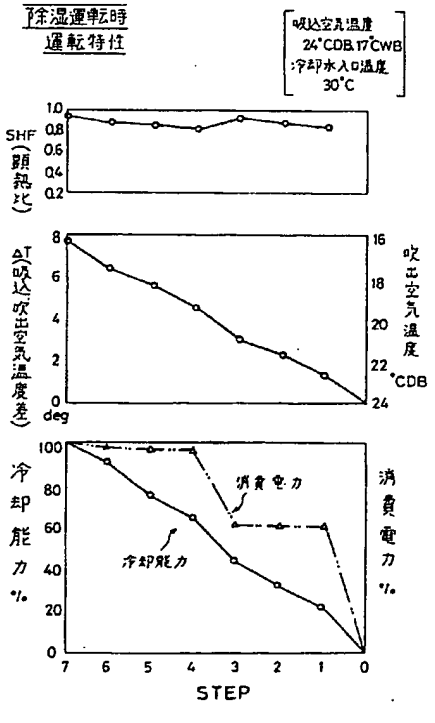
第 7 図



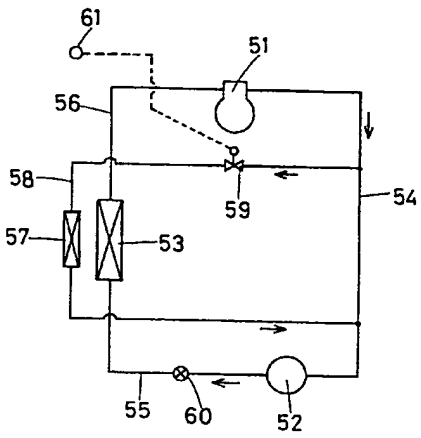
第 8 図 (a)



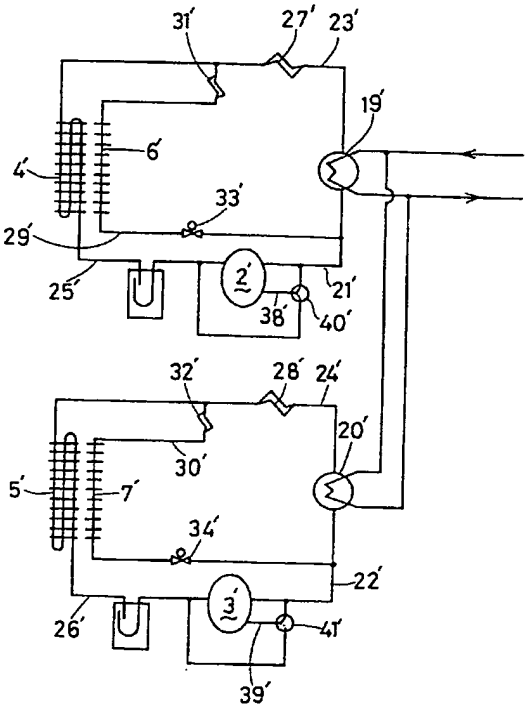
第 8 図 (b)



第 9 図


61
51
56
58
59
54
57
53
55
60
52

第 10 図


31′
27′
23′
19′
6′
4′
33′
29′
25′
2′
21′
38′
40′
32′
28′
24′
20′
30′
5′
7′
34′
22′
3′
26′
41′
39′